

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5885570号
(P5885570)

(45) 発行日 平成28年3月15日 (2016. 3. 15)

(24) 登録日 平成28年2月19日 (2016. 2. 19)

(51) Int. Cl.

F I

H 0 2 J 50/00 (2016. 01)

H 0 2 J 17/00

B

H 0 2 J 17/00

X

請求項の数 18 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-92216 (P2012-92216)
 (22) 出願日 平成24年4月13日 (2012. 4. 13)
 (65) 公開番号 特開2013-223300 (P2013-223300A)
 (43) 公開日 平成25年10月28日 (2013. 10. 28)
 審査請求日 平成27年4月13日 (2015. 4. 13)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 名合 秀忠
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内
 審査官 杉田 恵一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線電力伝送システム、無線電力伝送装置、無線電力伝送方法、無線電力伝送装置の制御方法、プログラム。

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電力を送電するための送電素子を有する送電装置と電力を受電するための受電素子を有する受電装置とから構成される無線電力伝送システムであって、

送電装置と受電装置との間で送電素子または受電素子に関する情報を通信する通信手段と、

前記通信手段により通信した情報を用いて、送電素子と受電素子の複数の組合せから無線電力伝送に用いる送電素子と受電素子の組み合わせを選択する選択手段とを有することを特徴とする無線電力伝送システム。

【請求項 2】

他の装置と無線電力伝送を行う無線電力伝送装置であって、

電力を伝送させるための複数の電力伝送素子と、

前記他の装置の電力伝送素子に関する情報を取得する取得手段と、

前記取得手段により取得した情報を用いて、前記複数の電力伝送素子から無線電力伝送に用いる電力伝送素子を選択する選択手段とを有することを特徴とする無線電力伝送装置。

【請求項 3】

前記取得手段は、前記無線電力伝送装置と前記他の装置が、通信可能な範囲において近接したことに応じて、前記他の装置の電力伝送素子情報を取得することを特徴とする請求項 2 に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 4】

前記選択手段が選択した前記電力伝送素子を前記他の装置の位置に対応させて移動させる移動手段を有することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 5】

前記複数の電力伝送素子のうち、前記選択手段によって選択されなかった電力伝送素子を電氣的にオープンまたはショートさせる手段を有することを特徴とする請求項 2 乃至 4 の何れか 1 項に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 6】

前記他の装置に電力伝送を開始することを通知する通知手段を有することを特徴とする請求項 2 乃至 5 の何れか 1 項に記載の無線電力伝送装置。

10

【請求項 7】

前記取得手段は、前記複数の電力伝送素子の何れかを用いて前記他の装置と通信することで前記情報を取得することを特徴とする請求項 2 乃至 6 の何れか 1 項に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 8】

前記選択手段により選択された前記電力伝送素子を用いて前記他の装置と電力伝送を行う電力伝送手段を有し、

前記電力伝送手段により電力伝送を行う際には、通信を行うための回路に前記選択手段により選択された前記電力伝送素子を電氣的に接続させないことを特徴とする請求項 7 に記載の無線電力伝送装置。

20

【請求項 9】

前記複数の電力伝送素子は、大きさまたは形状が夫々異なることを特徴とする請求項 2 乃至 8 の何れか 1 項に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 10】

前記無線電力伝送装置は、電力を送電する送電装置であることを特徴とする請求項 2 乃至 9 の何れか 1 項に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 11】

前記無線電力伝送装置は、電力を受電する受電装置であることを特徴とする請求項 2 乃至 9 の何れか 1 項に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 12】

30

前記取得手段により取得される前記他の装置の電力伝送素子に関する情報は、前記他の装置の電力伝送素子の、大きさまたは形状に関する情報であることを特徴とする請求項 2 乃至 11 の何れか 1 項に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 13】

前記選択手段が選択した前記電力伝送素子に対応する位置に前記他の装置を移動させることをユーザに促す表示を行う表示手段を有することを特徴とする請求項 2 乃至 12 の何れか 1 項に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 14】

電力を伝送させるための複数の電力伝送素子を有する他の装置と無線電力伝送を行う無線電力伝送装置であって、

40

前記他の装置の前記複数の電力伝送素子に関する情報を取得する取得手段と、

前記取得手段により取得した情報を用いて、前記複数の電力伝送素子から前記無線電力伝送に用いる電力伝送素子を選択する選択手段と、

前記選択手段により選択した前記電力伝送素子に関する情報を前記他の装置に通知する通知手段とを有することを特徴とする無線電力伝送装置。

【請求項 15】

電力を送電するための送電素子を有する送電装置と電力を受電するための受電素子を有する受電装置とから構成される無線電力伝送システムによる無線電力伝送方法であって、

送電装置と受電装置との間で送電素子または受電素子に関する情報を通信する通信工程と、

50

前記通信工程において通信した情報を用いて、送電素子と受電素子の複数の組合せから無線電力伝送に用いる送電素子と受電素子の組み合わせを選択する選択工程とを有することを特徴とする無線電力伝送方法。

【請求項 16】

電力を伝送させるための複数の電力伝送素子を有し、他の装置と無線電力伝送を行う無線電力伝送装置の制御方法であって、

前記他の装置の電力伝送素子に関する情報を取得する取得手段と、

前記取得手段により取得した情報を用いて、前記複数の電力伝送素子から無線電力伝送に用いる電力伝送素子を選択する選択手段とを有することを特徴とする無線電力伝送装置。

10

【請求項 17】

電力を伝送させるための複数の電力伝送素子を有する他の装置と無線電力伝送を行う無線電力伝送装置の制御方法であって、

前記他の装置の前記複数の電力伝送素子に関する情報を取得する取得工程と、

前記取得工程において取得した情報を用いて、前記複数の電力伝送素子から無線電力伝送に用いる電力伝送素子を選択する選択工程と、

前記選択工程において選択した前記電力伝送素子に関する情報を前記他の装置に通知する通知工程とを有することを特徴とする無線電力伝送装置の制御方法。

【請求項 18】

コンピュータを請求項 2 乃至 14 の何れか 1 項に記載の装置として動作させるためのプログラム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線電力伝送に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、コネクタで接続することなく無線（非接触）で電力を送信する送電装置と、装着されている電池を送電装置から供給された電力によって、充電する受電装置とを含む無線電力伝送システムが知られている。このような無線電力伝送システムにおいて、電力の伝送効率を高める技術として、例えば、送受電素子の負荷抵抗や送電電圧、コイル構成、コイル間の結合度合いを変更し、変更の前後で効率が改善したかを判定する技術がある（特許文献 1）。また、送電側に所望の共振周波数を構成するための複数のマッチング回路部を設け、複数の送電コイルを設けることなく複数の共振点を実現し、受電側の共振点に対応させ送受電効率を高める技術がある（特許文献 2）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 252497

【特許文献 2】特開 2012 - 34524

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

大きさ、形状が異なる複数の送電コイルと大きさ、形状が異なる受電コイルとの組み合わせ夫々より伝送効率に差が生じてしまう。ここで、例えば、デジタルカメラやノートパソコンなどのような受電装置は、装置や製品自体の大きさによって内部に設置する受電コイルの大きさも制限され、夫々の受電コイルの大きさが異なる場合がある。このような、大きさや形状の異なる受電コイルを有する複数の受電装置を同一の送電装置を用いて充電を行う場合、ある装置には効率的に送電が行える一方、他の装置には効率よく送電が行えないという不具合が生じてしまう。同様に送電装置の大きさもさまざまであり、送電装置

50

に応じて送電コイルの大きさが異なり、同一の受電装置を充電する場合でも送電コイルの大きさ、形状により伝送効率に差が生じてしまう可能性がある。

上述の特許文献 1 と特許文献 2 は、送受電コイル間の距離や位置関係、共振点ずれによって生じる伝送効率の低下を改善する技術であって、送受電コイルそれぞれの大きさや形状の組み合わせによって生じる伝送効率の低下については考えられていない。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上述の課題を鑑みてなされた発明であり、本発明は、電力を送電するための送電素子を有する送電装置と電力を受電するための受電素子を有する受電装置とから構成される無線電力伝送システムであって、送電装置と受電装置との間で送電素子または受電素子に関する情報を通信する通信手段と、前記通信手段により通信した情報を用いて、送電素子と受電素子の複数の組合せから無線電力伝送に用いる送電素子と受電素子の組み合わせを選択する選択手段とを有することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0006】

電力伝送に用いる素子の組み合わせを相手装置の電力伝送素子の情報に基づいて選択することができる。その結果、効率のよい無線電力伝送を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】本実施例における無線電力伝送システムの構成を示す図である。

20

【図 2】送電装置 101 の構成を示す図である。

【図 3】受電装置 102 の構成を示す図である。

【図 4】送電装置 101 の動作を示すフローチャートである。

【図 5】受電装置 102 の動作を示すフローチャートである。

【図 6】送電素子と受電素子との複数の組み合わせ夫々の伝送効率を示す図である。

【図 7】送電素子の一例を示す図である。

【図 8】送電素子の一例を示す図である。

【図 9】受電素子の一例を示す図である。

【図 10】受電素子の一例を示す図である。

【図 11】送電素子の一例を示す図である。

30

【図 12】送電素子の一例を示す図である。

【図 13】受電素子の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本実施例では、電力を送電する送電装置と電力を受電する受電装置を有する無線電力伝送システムについて説明する。本実施例では、送電装置と受電装置との間で送電素子または受電素子に関する情報を通信し、送受電効率が良い送電素子と受電素子の組み合わせを選択する。本実施例における無線電力伝送システムの構成を図 1 を用いて説明する。図 1 において、101 は、無線電力伝送装置である送電装置、102 は無線電力伝送装置である受電装置を示す。本実施例における無線電力システムは、磁界共鳴方式により送電装置 101 から受電装置 102 に電力を供給する。磁界共鳴方式は、送電装置 101 に備えられた共振器（共鳴素子）と、受電装置 102 に備えられた共振器（共鳴素子）との間の磁場の共鳴（共振）による結合によって電力を伝送する方式である。なお、本実施例において、磁界共鳴方式を用いた無線電力伝送システムを例にして説明するが、無線電力伝送方式（非接触電力伝送方法）はこれに限られたものではなく、電磁誘導、電界共鳴、マイクロ波、レーザ（光）等を利用した電力伝送方式を用いてもよい。

40

【0009】

送電装置 101 は、複数の大きさ、形状が夫々異なる送電素子（送電コイル）を有しており、その 1 例を図 7、8、11、12 に示す。受電装置 102 は、送電装置 101 上の、送電可能な場所に置かれることで、送電装置 101 から無線伝送された電力を用いて受

50

電装置 102 が有する電源部を充電する。

【0010】

送電装置 101 のハードウェア構成を図 2 を用いて説明する。図 2 (a) は装置全体の構成であり、101 は装置全体を示す。1001 は、記憶部 1002 に記憶される制御プログラムを実行することにより装置全体を制御する制御部である。1002 は制御部 1001 が実行する制御プログラムと、各種情報を記憶する記憶部である。後述する各種動作は、記憶部 1002 に記憶された制御プログラムを制御部 1001 が実行することにより行われる。1003 は各種表示を行う表示部であり LCD や LED のように視覚で認知可能な情報の出力、あるいはスピーカなどの音出力が可能な機能を有する。1004 は、ユーザが各種入力を行うための入力部である。1005 は送電部であり、受電装置に対して送電を行う。また、送電部 1005 は、受電装置と通信を行う。

10

【0011】

図 2 (b) は、送電部 1005 を詳細に説明する図である。同図において、201 は送電制御部であり、送電を制御する。202 は第 1 の切替部であり、送電制御部 201 を第 1 のマッチング回路部 203 か第 2 のマッチング回路部 209 かに接続させるかを切替る。203 は第 1 のマッチング回路部であり、インダクタやキャパシタ等で構成され、第 1 の送電素子 206 と接続することで所定の共振周波数を有する共振回路を構成するための回路である。ここで、本実施例において所定の共振周波数とは、13.56MHz とする。

【0012】

20

204 は第 1 の通信回路部であり、送電素子が送受信する電波を用いて無線通信を行うための回路である。205 は第 2 の切替部であり、第 1 の送電素子 206 を第 1 のマッチング回路部 203 か第 1 の通信回路部 204 かに接続させるかを切替る。また、第 2 の切替部 205 は、第 1 の送電素子 206 を電氣的にオープンまたはショート状態とすることができる。206 は第 1 の送電素子であり、電力を伝送させるための電力伝送素子である。また、第 1 の送電素子は、コイルである。207 は無線通信制御部であり、他の装置と無線通信するためのチップである。208 は第 3 の切替部であり、無線通信制御部 207 を第 2 のマッチング回路部 209 か第 2 の通信回路部 210 かに接続させるかを切替る。209 は第 2 のマッチング回路部であり、インダクタやキャパシタ等で構成され、第 2 の送電素子 212 と接続することで所定の共振周波数を有する共振回路を構成するための回路である。ここで、本実施例において所定の共振周波数とは、13.56MHz とする。

30

【0013】

210 は第 2 の通信回路部であり、送電素子が送受信する電波を用いて無線通信を行うための回路である。211 は第 4 の切替部であり、第 2 の送電素子 212 を第 2 のマッチング回路部 209 か第 2 の通信回路部 210 かに接続させるかを切替る。また、第 4 の切替部 211 は、第 2 の送電素子 212 をオープンまたはショート状態とすることができる。212 は第 2 の送電素子であり、電力を伝送させるための電力伝送素子である。また、第 2 の送電素子 212 は、コイルである。

【0014】

なお、本実施例において、第 1 ~ 第 4 切替部は、各素子を物理的な接続の有無を切替える構成としたが、例えばダイオード等の整流器を用いて各素子を電氣的に接続させないように制御する手段であってよい。

40

【0015】

続いて、受電装置 102 のハードウェア構成を図 3 に示す。図 3 (a) は装置全体の構成であり、102 は装置全体を示す。1101 は、記憶部 1102 に記憶される制御プログラムを実行することにより装置全体を制御する制御部である。1102 は制御部 1101 が実行する制御プログラムと、各種情報を記憶する記憶部である。後述する各種動作は、記憶部 1102 に記憶された制御プログラムを制御部 1101 が実行することにより行われる。1103 は各種表示を行う表示部であり LCD や LED のように視覚で認知可能な情報の出力、あるいはスピーカなどの音出力が可能な機能を有する。1104 は、ユー

50

ザが各種入力を行うための入力部である。1105は受電部であり、送電装置から無線伝送された電力により電源部1106を充電する。また、受電部1104は、送電装置と通信を行う。

【0016】

図3(b)は、受電部1104を詳細に説明する図である。受電部のブロック構成図を示す。同図において、301は受電制御部であり、受電を制御する。302はマッチング回路部であり、インダクタやキャパシタ等で構成され、受電素子304と接続することで所定の共振周波数を有する共振回路を構成するための回路である。ここで、本実施例において所定の共振周波数とは、13.56MHzとする。303は、切替部であり、受電素子304をマッチング回路部302か通信回路部306かに接続させるかを切替る。304は、受電素子であり、電力を伝送させるための電力伝送素子である。また、受電素子304は、コイルである。305は、無線通信制御部であり、他の装置と無線通信するためのチップである。306は通信回路部であり、受電素子が送受信する電波を用いて無線通信を行うための回路である。なお、本実施例において、切替部は、各素子を物理的な接続の有無を切替える構成としたが、例えばダイオード等の整流器を用いて各素子を電氣的に接続させないように制御する手段であってよい。

10

【0017】

また、本実施例では、送電装置101と受電装置102間で通信する際の通信方式としてNFC(Near field communication)通信を用いる場合について説明する。また、無線電力伝送は、NFC通信に用いる周波数帯と同じ周波数帯で行う。したがって、NFC通信に用いるアンテナとして無線電力伝送に用いる電力送電素子を使用することができる。NFC通信における通信では、送信側と受信側のアンテナの大きさ、形状の組合せによる伝送効率の差は比較的小さい。しかしながら、無線電力伝送における送電素子と受電素子とのアンテナの大きさ、形状の組合せによる伝送効率の差は比較的大きいため、同一の素子を使用した場合でも通信は良好に行える一方で無線電力伝送においては伝送効率が悪いという問題が発生し得る。

20

【0018】

続いて、大きさが異なる複数の送電素子と大きさが異なる受電素子を組み合わせ、夫々の組合せにおいて無線電力伝送を行った際の伝送効率を図6を用いて説明する。図6において、各素子を縦×横のサイズで表記し、送電素子と受電素子を組み合わせたときの伝送効率をdBで示す。伝送効率はマイナスの値であり、0dBに近ければ伝送効率が高いことを示す。図7、図8、図11、図12に送電素子の1例を示す。図9、図10、図13に受電素子の1例を示す。図6における伝送効率の測定は、送電素子の中心点と受電素子の中心点とを重ねた状態で対向させた上で行っている。なお、伝送効率の測定においては夫々の送電素子や受電素子を共振周波数13.56MHzで共振するためのマッチング回路に接続して測定を行っている。

30

【0019】

図6において、例えば、図8に示す10cm×10cmの送電素子を用いて、図9、図10、図13に示す受電素子それぞれに対して無線電力伝送を行うと、図9に示す受電素子に対しては-0.26dBと比較的よい伝送効率で電力の伝送を行える。一方、図10と図13のような受電素子に対しては5dB以下と伝送効率が悪い。しかしながら、図11に示す35mm×55mmの送電素子を用いて図10に示す受電素子に対して電力伝送を行うと0.9dBと図8に示す送電素子を用いた場合より伝送効率は向上する。このように、送電素子それぞれの大きさや形状の組み合わせによって伝送効率に差が生じる。本実施例では、送電素子それぞれの大きさや形状に基づいて、伝送効率が良い送電素子の組み合わせを用いて無線電力伝送を行う。

40

【0020】

本実施例における無線電力システムの具体的な動作について、図4と図5に示すフローチャートを用いて説明する。なお、後述する処理は、各装置が記憶する制御プログラムを制御部が実行し、情報の演算加工および各ハードウェアを制御することで実現される。な

50

お、下記のフローチャートで、制御部がプログラムを実行し、情報の演算加工等により実現される機能構成の一部乃至全てがハードウェアで実現されてもよい。

【0021】

送電装置101の動作を図4に示すフローチャートを用いて説明する。また、受電装置102の動作を図5に示すフローチャートを用いて説明する。送電装置101は、動作を開始すると(S401)、他の装置と通信するための複数ある送電素子の何れかを選択する。例えば、第1の送電素子206でNFC通信を行う場合(S402)、第2の切替部205は、第1の送電素子と第1の通信回路部204とを接続する。また、第3の切替部208は、第1の通信回路部204と無線通信制御部207とを接続する(S403)。一方、受電装置102は動作を開始すると(S501)、切替部303は、通信を行うために受電素子304と通信回路部306とを接続する(S502)。

10

【0022】

続いて、ユーザが送電装置101と受電装置102とを近接させる。そして、送電装置101と受電装置102とが互いに通信可能な範囲に相手装置が存在することを検出したかに応じて、通信を開始したかを判定する(S404)、(S503)。送電装置101と受電装置102の間でNFC通信が行われると、受電装置102は送電装置101に対し、少なくとも受電素子304の大きさまたは形状に関する情報を通知する(S504)。ここで、素子の大きさに関する情報としては、素子の面積、構造、外径、外周、コイルの巻き数等の情報を含んで良い。また、図7~13に示した素子は矩形形状をしているが円形形状やその他の形状であってもよく、これら形状に関する情報やその形状に応じた大きさに関する情報を送電装置と受電装置とで通信するようにしてよい。形状に応じた大きさに関する情報とは、例えば、電力伝送素子が円形形状であれば、半径、直径、円周等の情報であってよい。

20

【0023】

受電素子304の情報を取得した送電装置101は(S405)、受電素子304の大きさや形状に対応した送電素子の選択を行う(S406)。この時、図6に示すような送電素子間の伝送効率を示す表を保持しておき、選択する際に用いる構成として良い。例えば、第1の送電素子206が図12に示す45mm×65mm、第2の送電素子が図7に示す9cm×12cm、受電素子304が47mm×78mmの場合を考える。この場合、送電装置101は、電力伝送に用いる送電素子を図6に示すような表に基づいて、伝送効率が他方より良い第2の送電素子12cm×9cmを選択する。また、受電素子が10mm×40mmであれば、送電装置101は、電力伝送に用いる送電素子を図6より第1の送電素子45mm×65mmを選択する。また、送電装置101は電力伝送に用いる送電素子を、受電装置102から通信して取得した受電素子の面積に関する情報により複数の送電素子夫々と受電素子との面積比を算出し、面積比に基づいて、送電素子を選択する構成として良い。

30

【0024】

送電装置101は、送電素子の選択が終了すると、受電装置102に送電の開始を通知するメッセージを通知する(407)。次に、送電装置101は、マッチング回路の切り替えを行う(S408)。送電装置101は、第1の送電素子206を選択した場合、第2の切替部205は送電素子206と第1のマッチング回路部203とを接続する。これは、電力伝送に用いる電波の電力はNFC通信に用いる電波の電力より大きいため、通信回路部や無線通信制御部が電力伝送に用いる電波の電力により破損する可能性があるため、通信回路部や無線通信制御部を保護するためである。したがって、電力伝送を行う際は、送電素子と通信回路部を電氣的に接続しないようにする。

40

【0025】

また、第1の切替部202は、第1のマッチング回路部203と送電手段とを接続する。また、送電装置101は、第4の切替部211によって選択しなかった第2の送電素子212はオープンまたはショートとする。これは、選択しなかった送電素子をいずれかのマッチング素子と接続したままとすると、選択した送電素子の回路特性が変化し、伝送効

50

率が低下する原因となるためである。また、NFC通信を行うか、無線電力伝送を行うかによって非選択の送電素子をオープンまたはショートに切り替えてもよい。また、第2の送電素子212を選択した場合、第4の切替部211は送電素子212と第2のマッチング回路部209とを接続する。また、第3の切替部208は、第2のマッチング回路部209と送電手段とを接続する。また、第2の切替部205によって第1の送電素子206を電氣的にオープンまたはショートとする。

【0026】

続いて、送電装置101は、選択した送電素子に応じた位置合わせのための処理を行う(S409)。送電素子と受電素子の位置ずれによる伝送効率の低下を低減するためである。例えば、送電装置101は、選択した送電素子に応じた受電装置の置き場所を表示部1004を介してユーザに提示する。また、NFC通信と無線電力伝送で使用する送電素子が異なる場合、使用者に受電装置102の移動を促す表示を合わせて行う。選択した送電素子をモーターなどで移動可能な送電装置101であれば、選択した送電素子を受電装置102が置かれている送電位置に移動させる処理を行う。続いて、送電制御部201によって受電装置102の検出を行い(S410)、検出すると送電のシーケンスを開始する(S411)。

【0027】

一方、受電装置102は、受電素子通知後、送電開始通知が通知されたこと(S505)に応じて、マッチング回路の切り替えを行う(S506)。切替部303を制御し、受電素子304とマッチング回路部302とを接続する。受電素子が通信回路部306に接続したまま、送電が開始されると、その送電された電力により通信回路部306、通信制御部305が正常に動作しなくなる恐れがあるためである。したがって、電力伝送を行う際は、受電素子と通信回路部を電氣的に接続しないようにする。

【0028】

そして、受電装置102は、送電装置101からの検出用電力などにより送電装置101を検出すると(S507)、送電装置101から送られてくる電力を受ける受電を開始する(S508)。

【0029】

以上、説明したように送電装置101は、受電装置102から通知される受電素子の大きさ、形状に関する情報に基づいて、大きさまたは形状が夫々異なる複数の送電素子から最も効率が良い送電素子を選択して、受電装置に送電を行うことができる。

【0030】

なお、送電装置101が送電に用いる送電素子を選択する構成としたが、受電装置102が送電装置101の送電素子を選択し、送電装置に送電に用いる送電素子を指示する構成としてもよい。この場合、送電装置は受電素子の大きさ、形状に関する情報の取得を行う代わりに、受電装置102へ無線通信制御部を用いて、複数ある送電素子の大きさに関する情報をすべて通知する。そして、受電装置102は、受電装置102は、取得した送電素子の大きさ、形状に関する情報をもとに、複数の送電素子の中から自身の受電素子に最適な送電素子を選択する。送電素子を選択する方法は、送電装置101側で選択する場合と同様である。そして、受電装置102は選択した送電素子に関する情報を無線通信制御部によって送電装置101へ通知する。送電装置101は、受電装置102が選択し、指示した送電素子と送電手段を接続し、送電を行う。

【0031】

また、受電装置102が大きさ、形状が異なる複数の受電素子を有し、送電装置から送電素子の大きさ、形状に関する情報に基づいて、受電する際に用いる受電素子を選択する構成としてもよい。また、送電装置101が大きさ、形状が異なる複数の送電素子を有し、受電装置102が大きさ、形状が異なる複数の受電素子を有する場合でも本発明を適用できる。この場合、送電装置101と受電装置102の少なくとも一方が素子の大きさに関する情報を通信し、システムとして送受電に用いる送電素子と受電素子との組み合わせを選択する構成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

なお、無線電力伝送と情報を通信する際に用いる電波の周波数が異なる場合、通信回路と通信用素子とを常時接続していてもよい。また、無線電力伝送で、送電装置 1 0 1 が送電電力に制御信号を重畳し、受電装置 1 0 2 側 1 0 2 が受電電力に対し、負荷変調を行うことで送電装置 1 0 1 と通信を行う場合も、第 1 の切替部 2 0 2 のみとなり、他の切替部は必要ない。

【 0 0 3 3 】

以上、説明したように本実施例によれば、送電素子または受電素子の大きさ、形状に関する情報を通信し、大きさ、形状に関する情報に基づいて、伝送効率が良い送電素子と受電素子との組み合わせにより無線電力伝送を行うことができる。また、NFC通信における通信と無線電力伝送の用いる素子を共通で用いる場合であっても、通信は良好に行える一方で無線電力伝送においては伝送効率が悪いという不具合を低減することができる。

10

【 0 0 3 4 】

(その他の実施形態)

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア(プログラム)を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU等)がプログラムを読み出して実行する処理である。

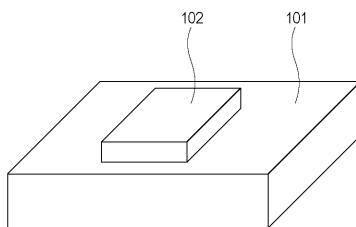
【符号の説明】

【 0 0 3 5 】

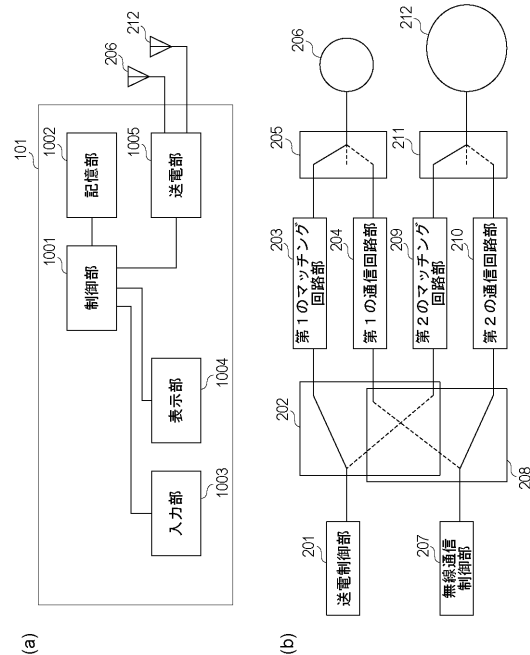
- 1 0 1 送電装置
- 1 0 2 受電装置

20

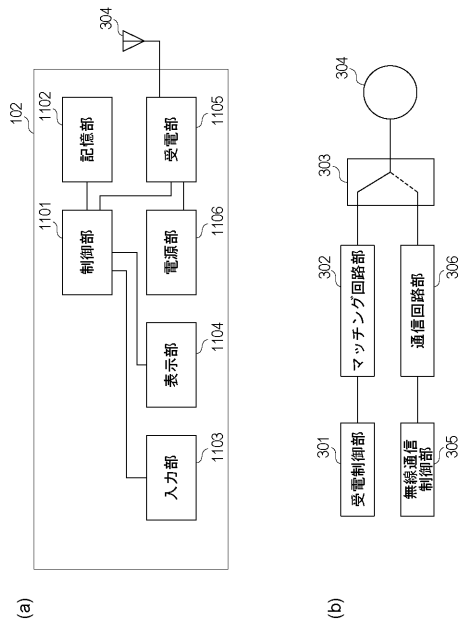
【図 1】



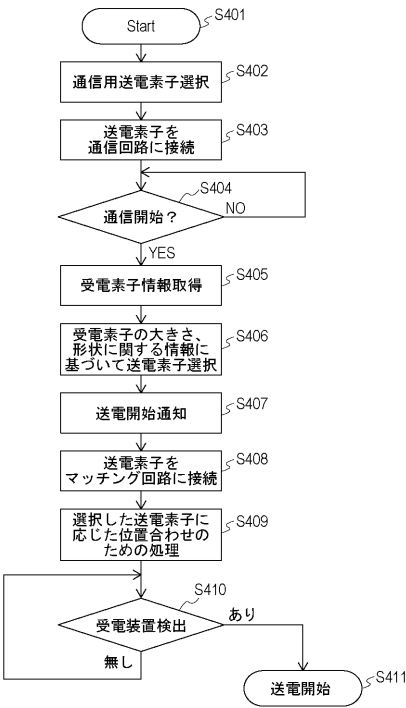
【図 2】



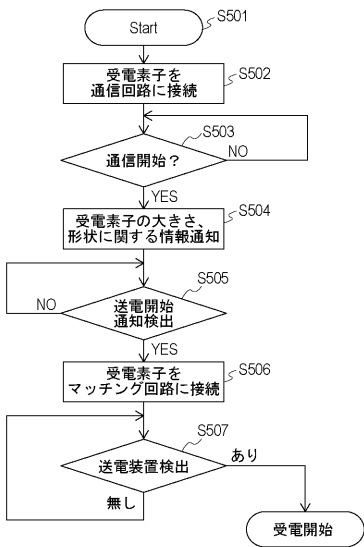
【図 3】



【図 4】



【図 5】

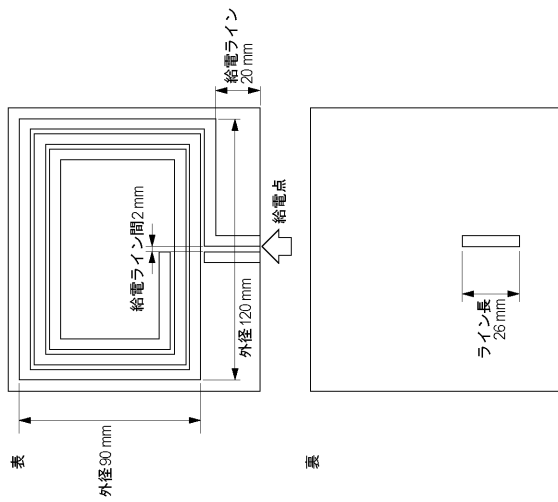


【図 6】

受電素子 送電素子	47 mm×78 mm (図 9)	10 mm×30 mm (図 10)	10 mm×40 mm (図 13)
9 cm×12 cm (図 7)	-0.24 dB	-5 dB 以下	-5 dB 以下
10 cm×10 cm (図 8)	-0.26 dB	-5 dB 以下	-5 dB 以下
35 mm×55 mm (図 11)	-0.55 dB	-0.9 dB	-1.5 dB
45 mm×65 mm (図 12)	-0.28 dB	-1.5 dB	-0.95 dB

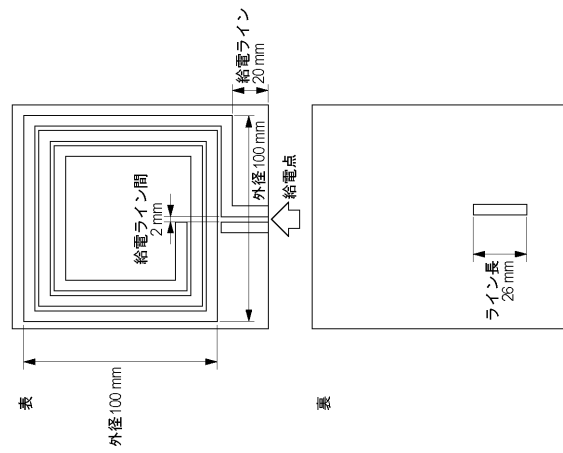
共振周波数 : 13.56 MHz

【図 7】



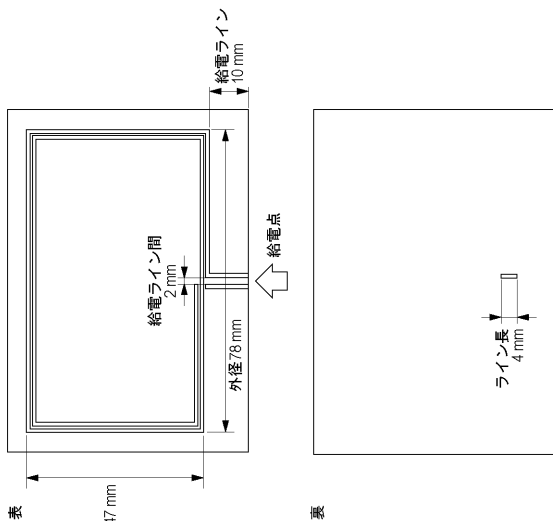
Tx 素子 1
 パターン外径 90 mm * 120 mm
 線幅 : 5 mm
 線間 : 2 mm
 給電ライン : 素子部と同じ線幅で、
 外周パターンより 20 mm
 基板サイズ : 115 mm * 130 mm
 給電ライン間 : 2 mm
 基板裏パターン : 長さ 28 mm

【図 8】



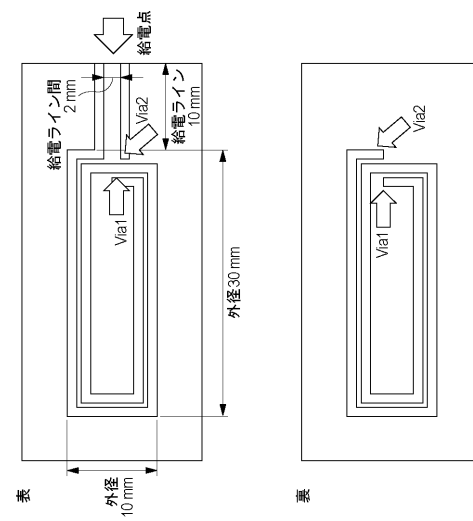
Tx 素子 2
 パターン外径 100 mm * 100 mm
 線幅 : 5 mm
 線間 : 2 mm
 給電ライン : 素子部と同じ線幅で、
 外周パターンより 20 mm
 基板サイズ : 125 mm * 110 mm
 給電ライン間 : 2 mm
 基板裏パターン : 長さ 28 mm

【図 9】



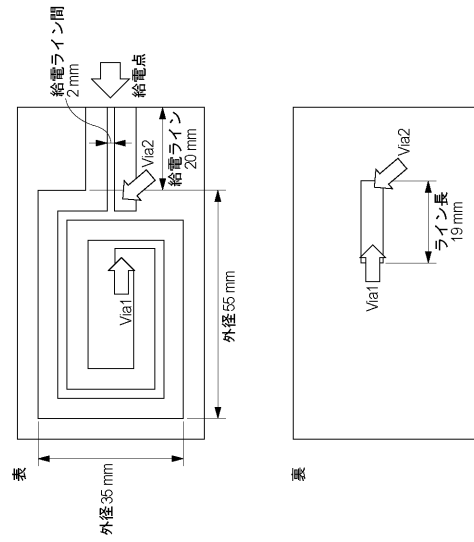
Rx 素子 1
 パターン外径 47 mm * 78 mm
 線幅 : 1 mm
 線間 : 0.5 mm
 給電ライン : 素子部と同じ線幅で、
 外周パターンより 10 mm
 フレキシサイズ : 68 mm * 88 mm
 給電ライン間 : 2 mm
 フレキシ裏パターン : 長さ 4 mm

【図 10】



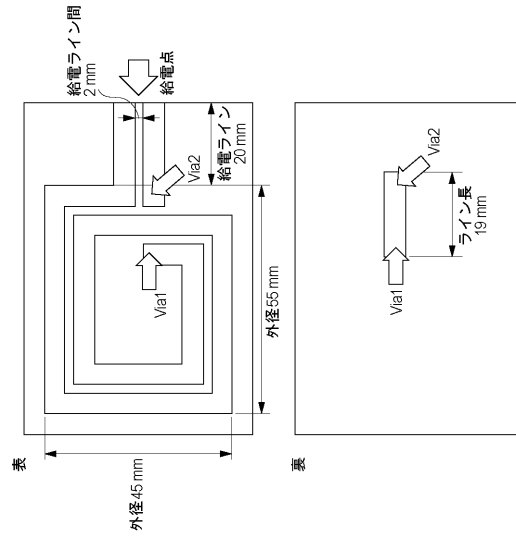
Rx 素子 2
 パターン外径 10 mm * 30 mm
 線幅 : 1 mm
 線間 : 0.5 mm
 給電ライン : 素子部と同じ線幅で、
 外周パターンより 10 mm
 フレキシサイズ : 68 mm * 88 mm
 給電ライン間 : 2 mm
 フレキシ裏パターン : 線幅、ギャップは
 表と同じです

【図 1 1】



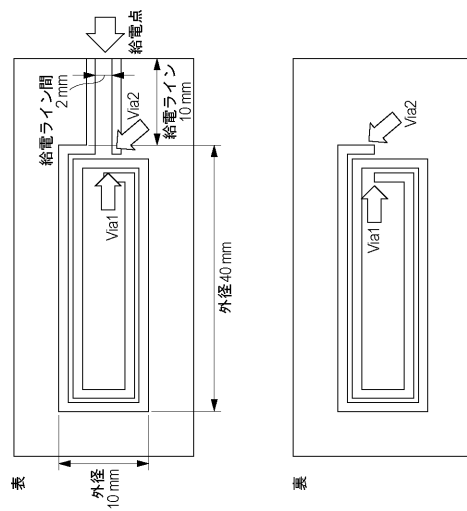
Tx 素子 3
 バタールン外径 35 mm * 55 mm
 線幅 : 6 mm
 線間 : 2 mm
 給電ライン : 素子部と同じ線幅で、
 外周バタールンより 20 mm
 基板厚 : 1.6 mm
 給電ライン間 : 2 mm
 基板裏バタールン : 長さ 26 mm

【図 1 2】



Tx 素子 4
 バタールン外径 45 mm * 55 mm
 線幅 : 6 mm
 線間 : 2 mm
 給電ライン : 素子部と同じ線幅で、
 外周バタールンより 20 mm
 基板厚 : 1.6 mm
 給電ライン間 : 2 mm
 基板裏バタールン : 長さ 26 mm

【図 1 3】



Rx 素子 3
 バタールン外径 10 mm * 40 mm
 線幅 : 1 mm
 線間 : 0.5 mm
 給電ライン : 素子部と同じ線幅で、
 外周バタールンより 10 mm
 フレキ厚 : 0.2 mm
 給電ライン間 : 2 mm
 フレキ裏バタールン : 線幅、ギャップは
 表と同じです

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-233235(JP,A)
特開2010-200594(JP,A)
特開2010-220284(JP,A)
特開2010-252497(JP,A)
特開2011-4474(JP,A)
特開2011-125138(JP,A)
特開2011-244624(JP,A)
特開2012-33740(JP,A)
特開2012-34524(JP,A)
特開2012-70557(JP,A)
特表2010-527226(JP,A)
中国特許出願公開第101662169(CN,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02J 50/00
H04B 5/00